

双通道 SIM 卡电源管理和电平转换器

特性

- 用于两个 SIM 卡的电源管理和电平转换
- 每个 SIM 卡都有独立控制的可选择输出电压 VCCA, B: 1.8V/3.0V
- LDO 输出 1.8V 和 3.0V 时可提供高达 50mA 的输出电流
- 快速的通道切换
- 自动电平转换
- 动态上拉电路实现信号的快速上拉
- 内置故障保护电路
- 内置激活/去激活排序电路
- 低静态电流和关机电流
- SIM 卡引脚可承受 > 8kV ESD
- 满足 EMV 故障容限要求
- 纤小的 20 引脚 3mmX3mm QFN 封装

应用

- GSM, TD-SCDMA 以及其他 3G 无线应用
- 无线 POS 终端
- 多个 SIM 卡接口

描述

AW4558 是一款双通道 SIM 卡电源管理和电平转换器，可为 2.5G 以及 3G 手机提供 1.8V 和 3.0V SIM 卡电源，并具有数字信号电平转换功能。

AW4558 包含两个 LDO 稳压器，用于从一个 2.7V 至 5.5V 的输入电源分别为两个 SIM 卡提供 1.8V 或 3.0V 电压。

通过一个单独的输出电压选择引脚可选择每个通道的 SIM 卡电压，而且该 LDO 可以提供高达 50mA 的负载电流。单独的使能引脚允许同时给两个 SIM 卡供电，通道选择引脚负责决定哪一个通道可进行通信，并实现了从一个通道到另一个通道的快速切换。

低至 65μA 的静态工作电流和小于 1μA 的关机电流最大化延长电池的使用时间，采用高度只有 0.75mm 的纤小 20 引脚的 3mmX3mm QFN 封装，非常适合空间受限的应用场合。

引脚分布图

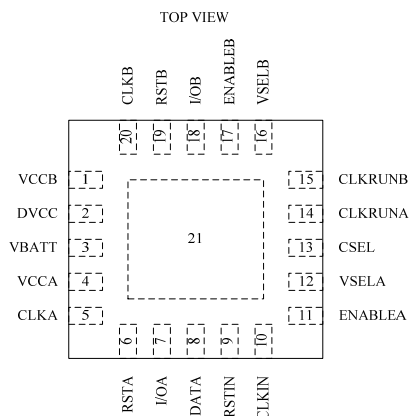


图 1 AW4558 引脚分布俯视图

典型应用图

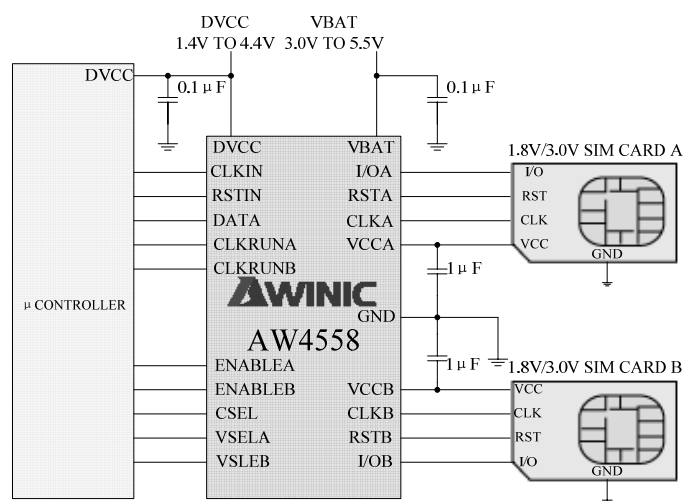
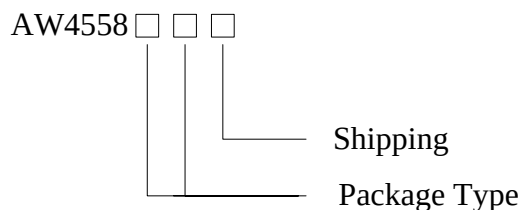


图 2 AW4558 典型应用图

订购信息



Package Type	Shipping
QN:QFN	R:Tape & Reel

芯片型号	工作温度范围	封装形式	RoHS	器件标记	发货形式
AW4558QNR	-40℃ ~ 85℃	QFN-20L 3mmX3mm	Yes	ASC58	卷带包装 3000 片/盘

绝对最大额定值（注 1）

参数	单位
VBAT, DVCC, DATA, RSTIN, CLKIN, CLKRUNA, CLKRUNB, ENABLEA, ENABLEB, CSEL, VSELA, VSELB 引脚电压	-0.3V to 6 V
I/OA, CLKA, RSTA 引脚电压	-0.3V to VCCA + 0.3 V
I/OB, CLKB, RSTB 引脚电压	-0.3V to VCCA + 0.3 V
最大功耗 (Pd@ TA=25℃)	0.48 W

封装热阻 θ_{JA}	23°C/W
最大结温	125°C
存储温度范围	-65°C to 150°C
引脚温度（焊接 10 秒）	260°C
ESD 范围 (注 2)	
HBM 模式，连接至 SIM 卡引脚（1, 4, 5, 6, 7, 18, 19, 20, 21）	8000 V
HBM 模式，其他引脚	2000 V
MM 模式，连接至 SIM 卡引脚（1, 4, 5, 6, 7, 18, 19, 20, 21）	800 V
MM 模式，其他引脚	200 V

电气特性

测试条件： $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{BAT}=4.2\text{V}$ ， $DV_{CC}=2.8\text{V}$ ， $C_A = C_B = 1\mu\text{F}$ （除非特别说明）

参数	条件	最大	典型	最小	单位
输入电源					
V_{BAT} 工作电压		2.7		5.5	V
I_{VBAT} 静态电流	$V_{CCA} = 3.0\text{V}$, $V_{CCB} = 0\text{V}$, $I_{CCA} = I_{CCB} = 0\mu\text{A}$	65		100	μA
	$V_{CCA} = 1.8\text{V}$, $V_{CCB} = 0\text{V}$, $I_{CCA} = I_{CCB} = 0\mu\text{A}$	65		100	μA
DV_{CC} 工作电压		1.4		5.5	V
I_{DVCC} 静态电流		6		15	μA
I_{DVCC} 关机电流		0.1		1	μA
I_{VBAT} 关机电流	$DV_{CC} = 0\text{V}$	0.1		1	μA
SIM 卡电源					
$V_{CCA,B}$ 输出电压	3.0V 输出模式	2.85	3.00	3.15	V
	1.8V 输出模式	1.71	1.80	1.89	V
限流电流		90			mA
输出碰地电流		27			mA
负载调整率（1.8V）	$0.05\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ ， $V_{BAT} = 4.2\text{V}$	1		10	mV
负载调整率（3.0V）		1.7		10	mV
线性调整率（1.8V）	$3.6\text{V} < V_{BAT} < 5.5\text{V}$	1.2		5	mV
线性调整率（3.0V）				8	mV
$V_{CCA,B}$ 启动时间	无负载， $ENABLE_{A,B} \uparrow$ to $V_{CCA,B}$ 达到设定值的 90%	0.8		1.5	ms
通道切换延时	$ENABLE_A = ENABLE_B = RSTIN = DV_{CC}$ $CSEL \uparrow$ 到 $RSTB \uparrow$	1			μs

参数	条件	最大	典型	最小	单位
CLKA,B					
输出低电平电压 (V_{OL})	引脚拉出 200 μ A 电流 (注 3)			0.2	V
输出高电平电压 (V_{OH})	引脚灌入 200 μ A 电流 (注 3)	$V_{CCA,B}-0.2$			V
上升/下降时间	50pF 负载 (10% to 90%) (注 3)			16	ns
CLKA,B 工作频率	(注 3)	10			MHz
RSTA,B					
输出低电平电压 (V_{OL})	引脚拉出 200 μ A 电流 (注 3)			0.2	V
输出高电平电压 (V_{OH})	引脚灌入 200 μ A 电流 (注 3)	$V_{CCA,B}-0.2$			V
上升/下降时间	50pF 负载 (10% to 90%) (注 3)			100	ns
I/OA, B					
输出低电平电压 (V_{OL})	引脚拉出 1mA 电流 ($V_{DATA}=0V$) (注 3)			0.3	V
输出高电平电压 (V_{OH})	引脚灌入 20 μ A 电流 ($V_{DATA}=DV_{CC}$) (注 3)	$0.85 \cdot V_{CCA,B}$			V
上升/下降时间	50pF 负载 (10% to 90%) (注 3)			500	ns
短路过流保护电流	$V_{DATA}=0V$ (注 3)	5		10	mA
DATA					
输出高电平电压 (V_{OL})	引脚拉出 500 μ A 电流 ($V_{I/OA,B}=0V$) (注 3)			0.3	V
输出低电平电压 (V_{OH})	引脚灌入 20 μ A 电流 ($V_{I/OA,B}=V_{CCA,B}$) (注 3)	$0.80 \cdot DV_{CC}$			V
上升/下降时间	50pF 负载 (10% to 90%) (注 3)	125		500	ns
ENABLEA, ENABLEB, RSTIN, CLKIN, CSEL, VSELA, VSELB, CLKRUNA, CLKRUNB					
输入低电平电压 (V_{IL})				$0.15 \cdot DV_{CC}$	V
输入高电平电压 (V_{IH})		$0.85 \cdot DV_{CC}$			V
输入电流 (I_{IH}/I_{IL})		-1		1	μ A

注1: 如果器件工作条件超过上述各项极限值, 可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅仅是工作条件的极限值, 不建议器件工作在推荐条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下, 其可靠性可能受到影响。

注2: HBM 模式的测试方法是存储在一个的 100pF 电容上的电荷通过 1.5 K Ω 电阻对每个引脚放电。MM 模式的测试方法是存储在

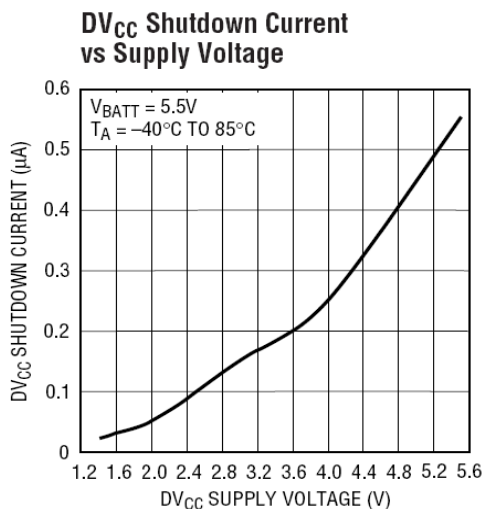
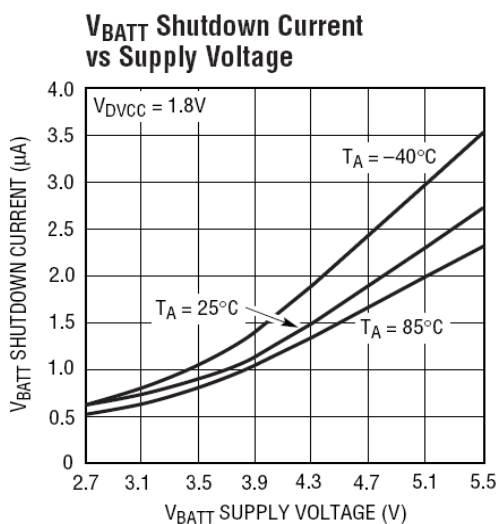
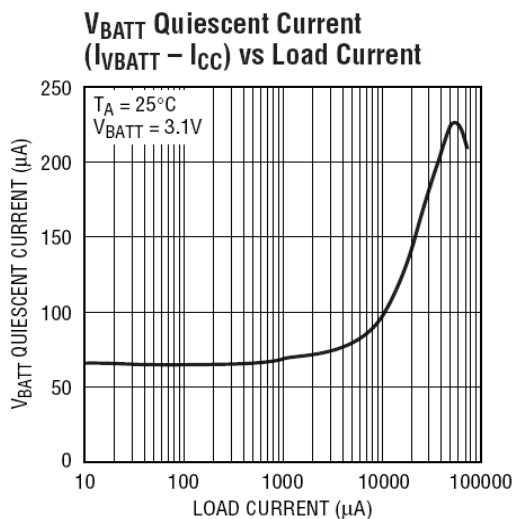
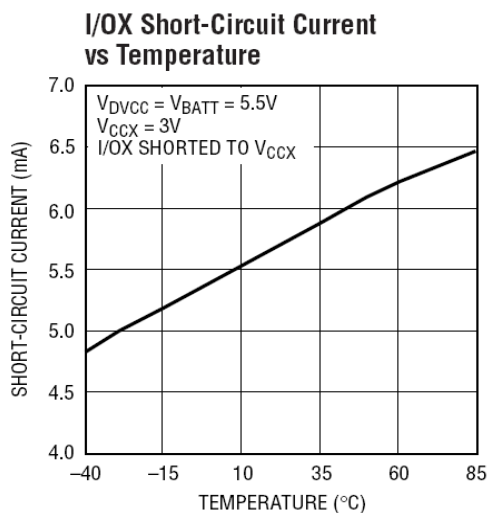
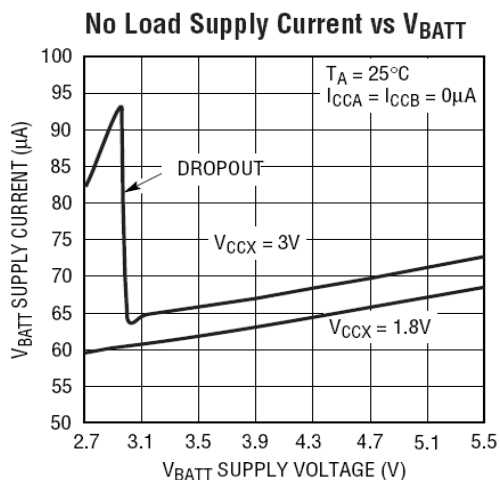
一个 200pF 电容上的电荷直接对每个引脚放电。

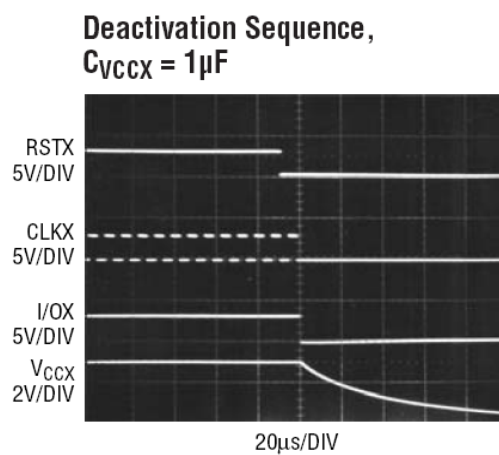
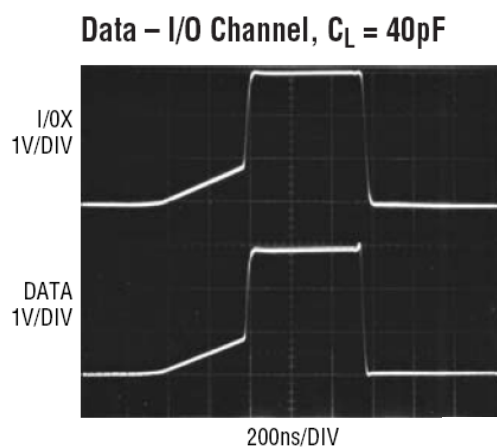
注3: 此范围适用于 SIM 卡和 Smart Card 规范。

引脚定义及功能

序号	符号	类型	描述
1	VCCB	电源	SIM B 通道的电源电压引脚。输出电压可通过 VSELB 引脚设定为 1.8V 或 3.0V。
2	DVCC	电源	数字 IO 电源输入引脚。为输入控制逻辑以及电平转换输入信号提供电源。
3	VBAT	电源	电池电压输入引脚。为 AW4558 内部的控制逻辑以及模拟模块提供电源。
4	VCCA	电源	SIM A 通道的电源电压引脚。输出电压可通过 VSELA 引脚设定为 1.8V 或 3.0V。
5	CLKA	输出	SIM A 通道的时钟输出引脚。若 SIM A 通道不被选择，可通过 CLKRUNA 引脚控制 CLKA 引脚是否保持有效或被拉低。
6	RSTA	输出	SIM A 通道的复位输出引脚。SIM A 通道不被选择时，RSTA 引脚锁存不被选择前的状态。
7	I/OA	输入/输出	电平转换后 SIM A 通道的双向 I/O 输入/输出引脚。
8	DATA	输出/输出	无电平转换的双向 DATA 输入/输出引脚。这个引脚呈现一个弱上拉电流源，允许控制器的输出采用开漏极结构。而当系统关机时，这个引脚被拉高至 DVCC 电平。
9	RSTIN	输入	无电平转换的 SIM 卡系统复位输入引脚。
10	CLKIN	输入	无电平转换的时钟输入引脚。如果 CLKRUNA, B 引脚为高电平，则无论通道是否被选择，时钟信号都能被传递至 CLKA, B。
11	ENABLEA	输入	SIM A 通道的使能输入引脚。
12	VSELA	输入	VCCA 电压选择输入引脚。VSELA 输入为高电平时 VCCA 设定输出为 3.0V，VSELA 输入为低电平时 VCCA 设定输出为 1.8V。
13	CSEL	输入	通道选择输入引脚。该引脚选择哪个通道是有效的。
14	CLKRUNA	输入	SIM A 通道时钟状态控制输入引脚。该引脚选择时钟信号是否始终被传递到 SIM A 通道，或者通过 CSEL 引脚控制是否传递时钟信号到 SIM A 通道。
15	CLKRUNB	输入	SIM B 通道时钟状态控制输入引脚。引脚功能与 CLKRUNA 相同。
16	VSELB	输入	VCCB 电压选择输入引脚。VSELB 输入为高电平时 VCCB 设定输出为 3.0V，VSELB 输入为低电平时 VCCB 设定输出为 1.8V。
17	ENABLEB	输入	SIM B 通道的使能输入引脚。
18	I/OB	输入/输出	电平转换后的 SIM B 通道的双向 I/O 输入/输出引脚。
19	RSTB	输出	SIM B 通道的复位输出引脚。SIM B 通道不被选择时，RSTB 引脚锁存不被选择前的状态。
20	CLKB	输出	SIM A 通道的时钟输出引脚。若 SIM A 通道不被选择，可通过 CLKRUNA 引脚控制 CLKA 引脚是否保持有效或被拉低。
21	GND	地	接地引脚。这个引脚必须被直接连接至 PCB 板上的地层。

典型特性曲线





功能方框图

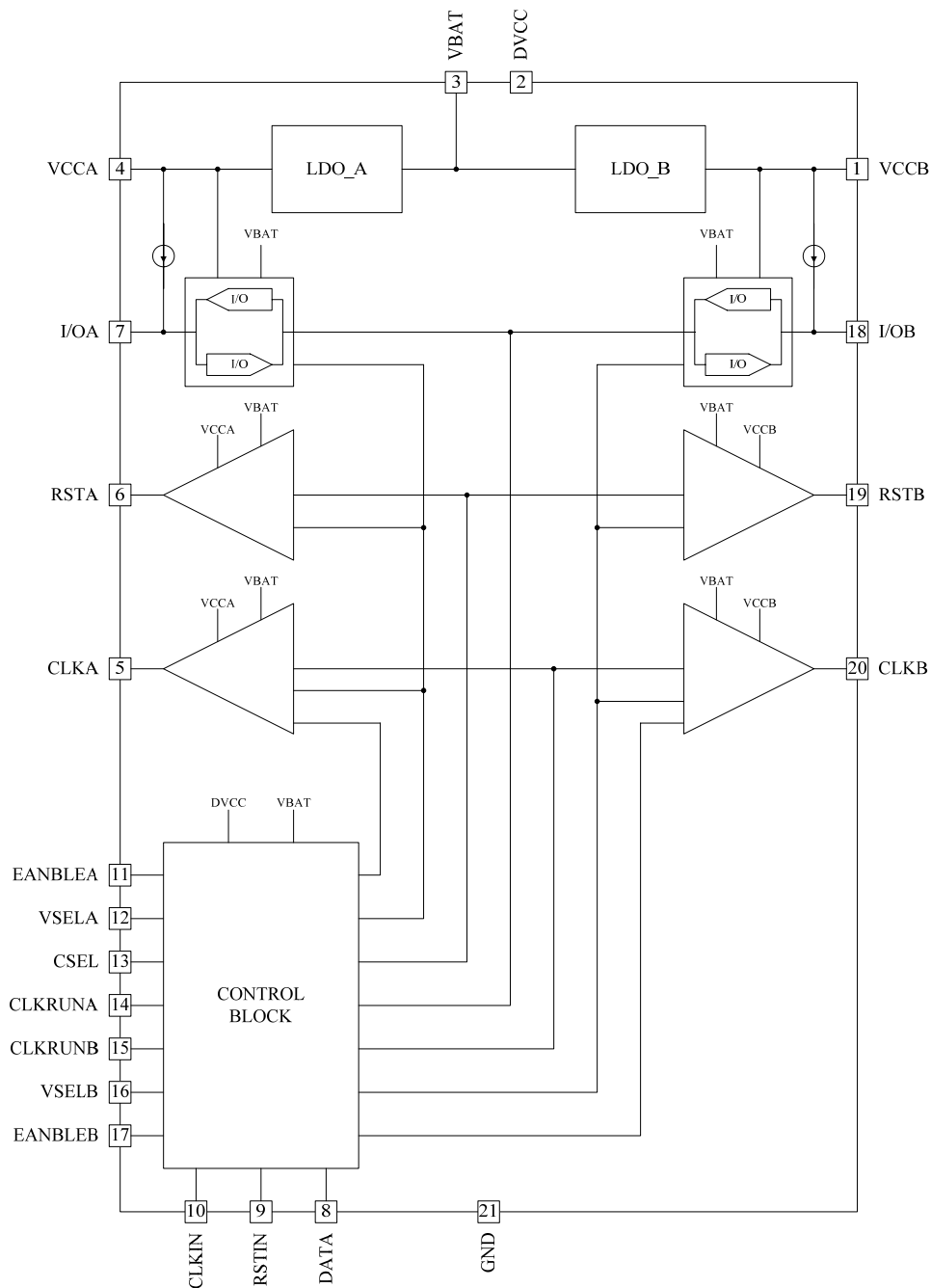


图 3 AW4558 功能方框图

工作原理

AW4558 是一款双通道 SIM 卡电源管理和电平转换器，内部集成了两个 LDO 稳压器和三个电平转换器，可同时控制两个独立的 SIM 卡和基带芯片通信。每次只允许一个 SIM 卡通道和基带芯片进行通信但可通过 ENABLEA 和 ENABLEB 同时给两个 SIM 卡供电并处于待机状态，这样可以快速的从一个 SIM 卡通道切换到另一个 SIM 卡通道。每个 SIM 卡通道的供电电压 VCCA, B 可通过 VSELA, B 设定为 1.8V 或者 3.0V。SIM 卡通道选择以及 VCCA, B 电压的设定按下表受 CSEL, VSELA 以及 VSELB 控制：

CSEL	VSELA	VSELB	选择通道	设定电压	
				A	B
0	0	0	A	1.8V	1.8V
0	0	1	A	1.8V	3.0V
0	1	0	A	3.0V	1.8V
0	1	1	A	3.0V	3.0V
1	0	0	B	1.8V	1.8V
1	0	1	B	1.8V	3.0V
1	1	0	B	3.0V	1.8V
1	1	1	B	3.0V	3.0V

双向 I/O 通路

双向 I/O 通路经电平移位后接到 VCCA、VCCB 电压 (I/OA,B) 引脚。电平移位由 1 个 NMOS 传输管实现，NMOS 管的栅极由偏置电压保证当两侧都放弃通信时完全关闭。如果一侧拉低，则 NMOS 管将会把低电平传送到另外一侧。注意：电流的方向总是从发送侧流向接收侧。接收侧的低电平总是与发送侧的输出电平和传输管的 IR 压降有关。

如果一个 SIM 卡被选中，它将有对 DATA 引脚发送或接收数据，否则，其 I/O 引脚将拉高并无法通信。若两个通路都没有被使能，则只要 DVCC 有供电，DATA 引脚就会弱上拉至 DVCC。

动态上拉电路

为了获得更短的信号上升时间和更小的静态电流，在双向 I/O 引脚 (DATA, I/OA, B) 内部集成了一个可动态激活的上拉 PMOS 管。当一个双向 I/O 信号由低电平变为高电平时，首先由一个很小的上拉电流开始对节点充电，同时内部比较器比较节点电压和内部的反转阈值电压，一旦节点电压超过内部的反转阈值电压，则上拉 PMOS 立即导通并迅速将节点拉至高电平，当节点被拉至高电平后上拉 PMOS 管立即关闭。

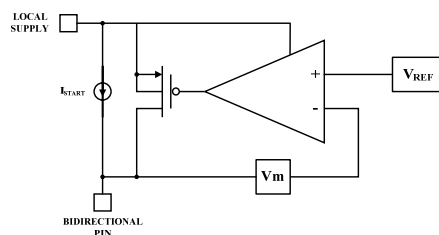


图 4 动态上拉电路原理图

复位通路

当 SIM 卡被选中时，复位信号通路开启，RSTIN 输入信号经过电平转换后输出到被选 SIM 卡的 RSTA, B 引脚。当 SIM 卡不被选中时，RSTA, B 输出引脚锁存为最后的状态。这样，可以使不被选中的 SIM 卡保持为有效状态，减少再次被选中时的初始化延迟时间。

时钟运行模式

当 SIM 卡通道没有开启进行通讯时，不同的 SIM/Smart Cards 对时钟信号的状态有不同的要求。CLKRUNA, B 引脚允许用户选择通道不被选中时，时钟输出为低电平或继续运行（直通）。当通道有效时 (enabled)，若 CLKRUN 引脚为高，则通道时钟继续提供时钟信号，无论 CSEL 是否选择了当前通道。

工作原理

激活/去激活时序排序

SIM 卡通道的激活/去激活时序排序由内置时序控制电路完成。两个 SIM 卡通道的激活/去激活独立控制。

当 EANBLEA, B 引脚拉高后, SIM 卡通道激活, 激活按下面的顺序进行:

1. 首先 RSTA, B, CLKA, B 以及 I/OA, B 引脚被拉至低电平;
2. VCCA, B 使能;
3. VCCA, B 输出电压稳定在设置电压后, I/OA, B 和 RSTA, B 通路使能;
4. 在 I/OA, B 通路使能后两个时钟周期, 时钟通路使能。

当 ENABLEA, B 引脚拉低后, SIM 卡通道开始去激活, 去激活按下面的顺序进行:

1. 复位信号通路关闭, RSTA, B 引脚被拉低;
2. ENABLEA, B 引脚拉低两个时钟周期后, 时钟通路关闭, CLKA, B 引脚被拉低; 如果没有时钟运行, 则大约 ENABLEA, B 引脚拉低 9 μ s 后时钟通路关闭;
3. IOA, B 通路在 ENABLEA, B 引脚拉低 9 μ s 后关闭, IOA, B 引脚被拉低
4. I/OA, B 引脚拉低后 VCCA, B 去电并被拉低。

每次 SIM 卡通道激活/去激活都会执行上述程序。当 CSEL 不选择该通道时, RSTA, B 状态被锁存, I/OA, B 为高阻状态, 时钟信号 CLKA, B 最多经过两个周期后被拉低。

故障检测

VCCA, B, I/OA, B, RSTA, B, CLKA, B 和 DATA 都有短路故障保护功能。没有引脚用来指示故障发生, 但是所有引脚都可以忍受故障发生, 直到故障消除为止。

VCCA, B, I/OA, B, RSTA, B 引脚发生输出短路时, 采取的保护措施为限流, 每个 VCC 引脚在输出电压发生下降之前, 最大可以提供 90mA (典型值) 的电流。

CLKA, B 引脚在输出电路时, 采取减少输出电流的办法进行保护。当故障检测电路发现故障时, 内部逻辑要等待一个延迟时间 (称为故障检测延迟) 后才降低输出电流。减少驱动电流的办法使 AW4558 能够在故障解除后自动恢复正常功能。

应用信息

8kV 抗静电保护（HBM 模式）

ISO7816 标准中对与 SIM 卡相连的引脚的 ESD 要求是 4kV, 而 AW4558 中所有与 SIM 卡相连接的引脚 (CLKA, B, RSTA, B, I/OA, B, VCCA, B 和 GND) 都可承受 8kV ESD, 其他引脚可承受 2kV ESD。这样可确保其满足 ISO7816 标准中的 ESD 要求。

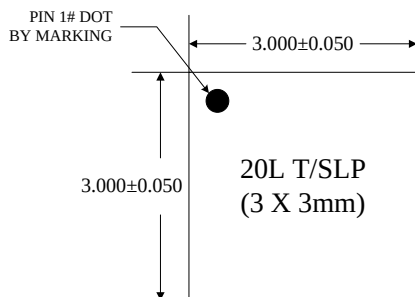
电容的选取

AW4558 工作需要四个电容。其中 DVCC 和 VBAT 两个电源各需一个输入旁路电容, 电容推荐使用容值为 0.1 μ F 的电容, 两个输出给 SIM 卡的电源 VCCA, B 各需要一个输出旁路电容, 电容推荐使用容值为 1 μ F 的电容。电容类型考虑性能并兼顾手机等空间受限应用, 推荐使用 X5R、X7R 陶瓷电容。

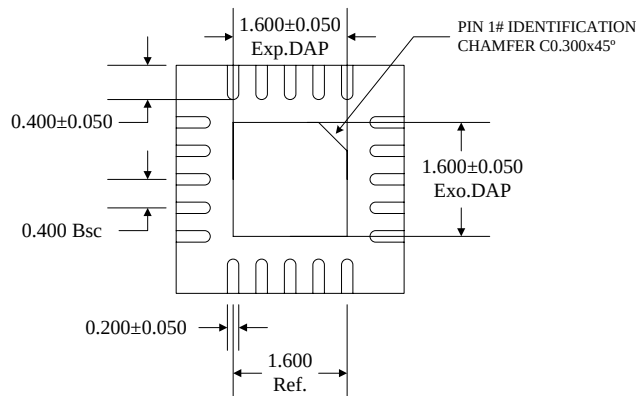
PCB 板的布图及器件布局考虑

为了充分发挥 AW4558 性能, PCB 布图以及器件的布局必须仔细考虑。PCB 的地线建议采用大面积的铺地形式, AW4558 采用 20 引脚的 QFN 3mmX3mm 封装, 芯片下方 GND 引脚裸露的焊盘应该直接连接到 PCB 板的铺地形式的地层。连接四个电源 (DVCC, VBAT, VCCA, VCCB) 到 GND 的四个电容要尽量靠近芯片对应引脚, 接 GND 应该直接接到 PCB 板的底层, 这样可以最大限度的减小纹波电压和噪声。

封装描述



TOP VIEW

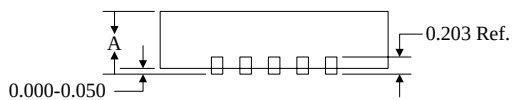


BOTTOM VIEW

NOTE:

1) TSLP AND SLP SHARE THE SAME EXPOSE OUTLINE
BUT WITH DIFFERENT THICKNESS

A			TSLP	SLP
	MAX		0.800	0.900
	NOM		0.750	0.850
	MIN		0.700	0.800



SIDE VIEW

声明: 本文档包含上海艾为电子有限公司提供给客户使用的关于器件应用信息以及其他类似内容, 未经上海艾为电子有限公司书面允许, 该文档的全部以及任何部分不允许被复制或者传递给第三方。本文档内容仅为建议, 它们可能被更新的信息所替代, 上海艾为电子有限公司保留未提前通知客户而修改此文档的权利

上海艾为电子有限公司
地址: 上海市虹漕路 421 号 67 号楼 0912 室
电话: +86(0)21-54271166
传真: +86(0)21-64954690
邮编: 200233
电子邮箱:
公司网址: